

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-259129

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)IntCl.⁵

H 0 1 L 21/302

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

H 7353-4M

N 7353-4M

J 7353-4M

27/01

3 1 1

8418-4M

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-53388

(22)出願日 平成4年(1992)3月12日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 橋本 尚子

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所小田原工場内

(72)発明者 池田 宏

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所小田原工場内

(72)発明者 斉藤 治信

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所小田原工場内

(74)代理人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

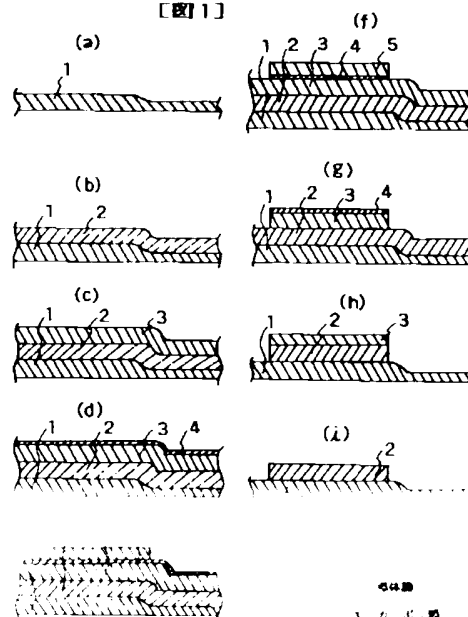
(54)【発明の名称】 薄膜回路の製造方法

(57)【要約】

【目的】薄膜回路パターンを形成する基板表面の段差部分近傍に、不要な薄膜回路パターンの残渣が残るのを防止し、かつ薄膜回路パターンを高精度に作製すること。

【構成】基板1上に、導体膜2とカーボン膜3とケイ素膜4とフォトレジストパターン5を各々に蒸着やスパッタリング等で成膜する。次に、ケイ素膜4上に形成されたフォトレジストパターン5をマスクにして、ケイ素膜4をフッ素系のガスでエッチングする。次に、フォトレジストパターン5とケイ素膜4をマスクにして、カーボン膜3を酸素によりエッチングする。次に、カーボン膜3をマスクにして、導体膜2のパターンを形成する。酸素によるエッチングのマスク材としてケイ素膜4を使用することにより、ケイ素膜4の膜厚をカーボン膜厚の十

【図1】



符号の説明

1 基板

2 導体膜

3 カーボン膜

4 ケイ素膜

5 フォトレジスト膜

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機膜をマスクにしてエッチングすることにより、薄膜回路パターンを作成する薄膜回路の製造方法において、

前記有機膜上にケイ素膜を成膜し、前記ケイ素膜上にフォトリソグパターンを作成し、前記フォトリソグパターンをマスクにしてケイ素膜パターンを形成し、フォトリソグパターンとケイ素膜パターンとをマスクにして有機膜を酸素エッチングして有機膜パターンを作成し、前記有機膜パターンをマスクにしてエッチングすることにより薄膜回路パターンを作成する薄膜回路の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電子回路部品における薄膜回路の製造方法にかかり、特に高精度に薄膜回路パターンを作成するのに好適な薄膜回路の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術においては、特開昭63-76438号公報に開示されているように、ケイ素を含有したフォトリソグ（以下、ケイ素含有フォトリソグと称する。）をマスクにして、酸素プラズマエッチングや酸素イオンミリングを行い、カーボン膜のパターン形成を行っていた。

【0003】図2は、ケイ素含有フォトリソグをマスクにして、カーボン膜をパターン形成する従来技術による工程を示す断面説明図である。図2の（a）、（b）に示すように、基板1上に導体膜2を形成する。次に、図2の（c）に示すように、導体膜2の上にカーボン膜3を形成する。次に、図2の（d）に示すように、カーボン膜3上にケイ素含有フォトリソグ6を形成する。次に、酸素により、ケイ素含有フォトリソグ6をマスクとしてカーボン膜3をエッチングする。このとき、カーボン膜3と共にケイ素含有フォトリソグ6もエッチングされる。図2の（e）は酸素によるエッチング後の断面説明図であり、カーボン膜3の段差部近傍にカーボンの残渣7が生じる。カーボンの残渣7が生じる理由は、段差部の近傍に、ケイ素含有フォトリソグ6の現像残りや、ケイ素含有フォトリソグ6及びチャンバ内金属物の飛散、また段差に起因するドライエッチングムラである。図2の（f）、（g）に示すように、ケイ素含有フォトリソグ6を除去し、カーボン膜3を除去しても、段差部近傍にケイ素を含む残渣7に起因する不

ケイ素を含有したレジストの現像残りや、ケイ素を含有したレジスト及び、チャンバ内金属物の飛散、また段差によるドライエッチングムラにより、カーボン膜エッチング後にカーボンの残渣が残ってしまう。従って、薄膜回路パターンを形成する時、カーボン膜の残った部分に不要な薄膜回路パターンが残るという問題点が生じる。

【0005】上記問題点を解決するため、カーボン膜を酸素によりドライエッチングする際のガス圧を低くする技術が提案されている。酸素のガス圧を低くすることにより、フォトリソグ膜とカーボン膜とのエッチングレートの比（以下、選択比と称する。）を低くすることができ、残渣を無くすることが可能になる。

【0006】しかし、酸素のガス圧を低くして選択比を低くすると、カーボン膜をエッチングする際のマスク材であるケイ素含有フォトリソグを厚く形成する必要が生じる。すなわち、酸素のガス圧を低くしない場合には、選択比が高いため、カーボン膜はケイ素含有フォトリソグ膜に比べて早くエッチングされる。しかし、酸素のガス圧が低いと、選択比が低くなり、ケイ素含有フォトリソグ膜はカーボン膜と同じようなスピードでエッチングされる。そのため、ケイ素含有フォトリソグ膜の厚さを厚くする必要が生じるのである。例えば、ケイ素含有フォトリソグ膜の膜厚として、従来におけるガス圧条件下の2倍の膜厚を必要とし（カーボン膜厚と比較すると4倍の膜厚を必要とする）、このようにケイ素含有フォトリソグ膜の厚さが厚くなると、導体膜のパターンの寸法精度について不利になるという問題点がある。

【0007】本発明は、薄膜回路パターンを形成する基板表面に、すでに他の薄膜回路パターン等による凹凸あるいは段差がある場合において、その段差部分近傍に不要な薄膜回路パターン残渣が残るのを防止し、かつ薄膜回路パターンを高精度に作製することが可能な薄膜回路の製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の薄膜回路の製造方法は、有機膜上にケイ素膜を成膜し、該ケイ素膜上にフォトリソグパターンを作成し、該フォトリソグパターンをマスクにしてケイ素膜パターンを形成し、フォトリソグパターンとケイ素膜パターンとをマスクにして有機膜を酸素エッチングして有機膜パターンを作成し、該有機膜パターンをマスクにしてエッチングすることにより薄膜回路パターンを

図2は、ケイ素含有フォトリソグをマスクにして、カーボン膜をパターン形成する従来技術による工程を示す断面説明図である。

薄膜回路パターンを形成する基板表面に、すでに他の薄膜回路パターン等による凹凸、あるいは、段差のある場合には考慮されておらず、下地の段差部分の近傍に、

図2は、ケイ素含有フォトリソグをマスクにして、カーボン膜をパターン形成する従来技術による工程を示す断面説明図である。図2の（a）、（b）に示すように、基板1上に導体膜2を形成する。次に、図2の（c）に示すように、導体膜2の上にカーボン膜3を形成する。次に、図2の（d）に示すように、カーボン膜3上にケイ素含有フォトリソグ6を形成する。次に、酸素により、ケイ素含有フォトリソグ6をマスクとしてカーボン膜3をエッチングする。このとき、カーボン膜3と共にケイ素含有フォトリソグ6もエッチングされる。図2の（e）は酸素によるエッチング後の断面説明図であり、カーボン膜3の段差部近傍にカーボンの残渣7が生じる。カーボンの残渣7が生じる理由は、段差部の近傍に、ケイ素含有フォトリソグ6の現像残りや、ケイ素含有フォトリソグ6及びチャンバ内金属物の飛散、また段差に起因するドライエッチングムラである。図2の（f）、（g）に示すように、ケイ素含有フォトリソグ6を除去し、カーボン膜3を除去しても、段差部近傍にケイ素を含む残渣7に起因する不

でき、回路パターンの寸法精度を大幅に高めることができる。

【0010】また、ドライエッチングの初期段階において、ケイ素膜上にフォトレジストがあることから、ケイ素を含有したレジストの飛散といった問題が起こらない。したがって、パターンの段差部分の近傍に残渣が残るのを防止することができ、かつ高精度にパターンを形成することが出来る。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1により説明する。141において、142に示す従来例と同一部分には同一符号を付している。

【0012】図1の(a)は、すでに他の薄膜回路パターン等による凹凸、あるいは段差のある基板1の断面図である。

【0013】図1の(b)は、基板1上に導体膜2を形成した状態を示す断面図である。

【0014】図1の(c)は、導体膜2上にカーボン膜3を形成した状態を示す断面図である。

【0015】図1の(d)は、カーボン膜3上にケイ素膜4を形成した状態を示す断面図である。ここで、ケイ素膜4の膜厚は、ケイ素膜3の膜厚の1/10程度で良い。

【0016】図1の(e)は、ケイ素膜4上の一部にフォトレジストマスクパターン5を形成した状態を示す断面図である。

【0017】図1の(f)は、フォトレジストパターン5をマスクにして、フッ素系ガスを用いてプラズマエッチングあるいはイオンミリングを行い、ケイ素膜4の不要な部分を除去して、ケイ素膜4のパターンを形成した状態を示す断面図である。

【0018】図1の(g)は、フォトレジストパターン5とケイ素膜4のパターンをマスクとして、酸素によるプラズマエッチングあるいはイオンミリングを行い、カーボン膜3のパターンを形成した状態を示す断面図である。このとき、カーボン膜3とケイ素膜4の選択比を高く取ることができるため、ケイ素膜4の厚さをカーボン膜4の膜厚の1/10程度の膜厚にすることができるのである。また、10ミリットル以下の低いガス圧で、高選択比でプラズマエッチングすることができる。

【0019】141の(h)は、カーボン膜3をマスクにして、イオンミリング法により、導体膜2をパターン形成した状態を示している。

【0020】141の(i)は、マスク材であるカーボン

【0021】上記実施例においては、カーボン膜3上にケイ素膜4を形成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ポリイミド樹脂等の有機膜上にケイ素膜4を形成しても良い。

【0022】また、上記実施例においては、カーボン膜3上にケイ素膜4を形成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ケイ素膜4の代わりに、酸素によるドライエッチングにおいて、カーボン膜3に対して高選択比を取ることで、チタンなどの金属膜や、アルミナ等の酸化膜を用いても良い。しかし、これらの膜について、フォトレジストをマスクにしてパターン形成する容易性について考慮すると、フッ素系のガスを用いて、ケイ素膜を反応性イオンミリングによりパターン形成する方法が、フォトレジストに高い選択性を与え、パターンの高精度化において有利である。

【0023】上記実施例によれば、酸素を用いてカーボン膜3をドライエッチングまたはイオンミリングする際、残渣の出ない、低いガス圧下の条件下で、高選択比が得られる。したがって、ケイ素膜4の膜厚をカーボン膜3膜厚の1/10程度にすることができ、回路パターンの高精度化を達成することができる。

【0024】また、低ガス圧下でのドライエッチングが可能となり、残渣が生じるのを防止できる。

【0025】従って、段差部分での不要な薄膜回路パターンの残渣を生じることなく、高精度化な薄膜回路を製造できるという効果がある。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、有機膜のマスク材としてケイ素膜を使うことにより、酸素を用いたドライエッチングを、低ガス圧下で、高選択比で行うことができる。高選択比のドライエッチングが可能のため、ケイ素膜厚を十分薄くすることができ、回路パターンの寸法精度を大幅に高めることができる。

【0027】また、ドライエッチングの初期段階において、ケイ素膜上にフォトレジストがあることから、ケイ素を含有したレジストの飛散といった問題が起こらないことより、パターンの段差部分の近傍に不要な薄膜回路パターンの残渣が残るのを防止することができる。

【4面の簡単な説明】

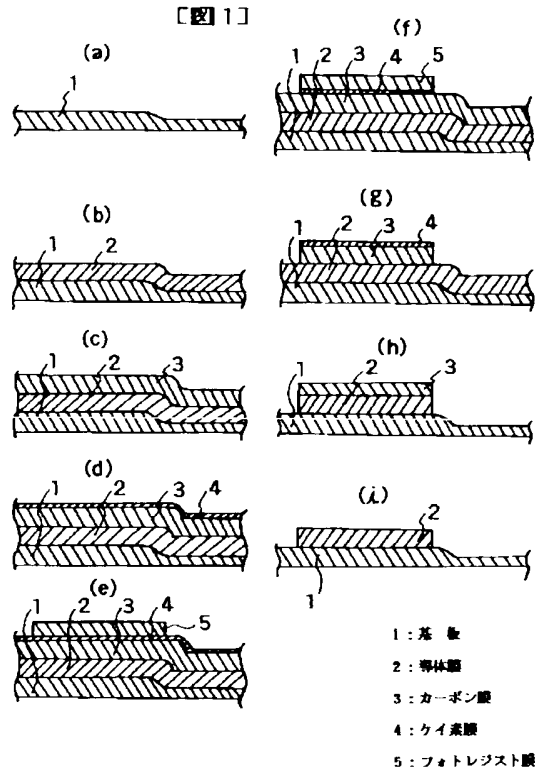
【141】本発明の実施例を示す断面説明図。

【142】従来技術の一例を示す断面説明図。

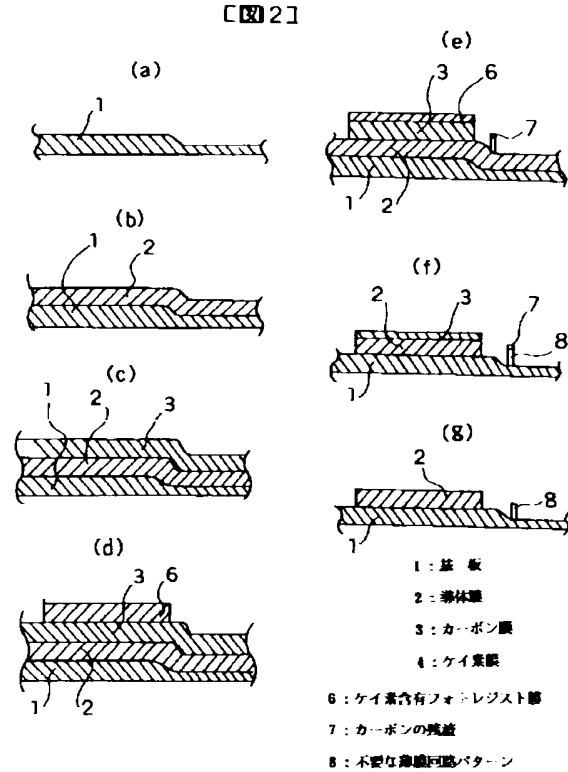
【符号の説明】

1…基板、2…導体膜、3…カーボン膜、4…ケイ素膜、5…フォトレジスト膜、6…ケイ素含有フォトレジ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 林 雅之
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所小田原工場内

(72)発明者 竹元 一成
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内